

**СРЕДНТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОТОННЫЕ ПРОВОДНИКИ
НА ОСНОВЕ ЦИРКОНАТА ЛАНТАНА – ЛИТИЯ $\text{Li}_{7-x}\text{H}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$:
ПОЛУЧЕНИЕ, СТРУКТУРА, ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА**

Удачин В.И., Анимица И.Е.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Для внедрения технологий твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) в повседневную жизнь, необходимо увеличить эффективность систем ТОТЭ. В настоящее время, решение данной проблемы может быть найдено в результате получения новых материалов, которые будут характеризоваться высоким значением электропроводности по ионам кислорода O^{2-} или водорода H^+ в интервале средних температур (200-600 °С). Среднетемпературные протонные проводники (СТПП) представляют большой интерес, так как характеризуются более низкими значениями энергии активации и более высокими значениями ионной проводимости в интервале средних температур по сравнению с кислород-ионными проводниками.

СТПП, содержащие ионы водорода H^+ (OH^- , H_3O^+) в фиксированных кристаллографических позициях, образуют новый класс протон-проводящих материалов. Метод ионного обмена, в результате которого происходит замещение катионов щелочных металлов Me^+ сложнооксидных высокопроводящих электролитов на ионы водорода H^+ , является перспективным методом получения СТПП.

Для получения СТПП по методу ионного обмена в качестве сложнооксидной матрицы был выбран известный литий-ионный электролит цирконат лантана-лития $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$, обладающий высокой проводимостью по ионам лития Li^+ в области средних температур. $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ был получен методом твердофазного синтеза из исходных компонентов Li_2CO_3 , La_2O_3 и ZrO_2 , взятых в стехиометрическом соотношении, за исключением Li_2CO_3 , взятого с 10% избытком.

Синтез образца $\text{Li}_{5,9}\text{H}_{1,1}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ проводили в 0.1 М растворе уксусной кислоты в течение 4 дней при температуре 60 °С. Синтез образца $\text{Li}_{6,1}\text{H}_{0,9}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ проводили в 1 М растворе уксусной кислоты в течение 20 дней при температуре 60 °С. Синтез образца $\text{Li}_{3,3}\text{H}_{3,7}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ проводили в 0.1 М растворе азотной кислоты в течение 4 дней при температуре 60 °С.

Методом термогравиметрии были определены степень замещения лития на протоны и температурные интервалы процессов дегидратации. Методом рентгенофазового анализа была подтверждена однофазность полученных образцов. Методом ИК-спектроскопии были определены состояния кислородно-водородных групп в протонированных образцах. Исследование температурной зависимости электропроводности образцов было проведено методом электрохимического импеданса.